

Usulan Pemilihan *Supplier* Bahan Baku Kain di CV. Veldei Menggunakan Metode *Fuzzy Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

DZAKY BILAL RAMADHIN¹, DWI KURNIAWAN²

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional
Bandung, Jl. PHH. Mustapha 23, Bandung, 20124, Indonesia

E-mail: dzaky517@gmail.com

Received DD MM YYYY | *Revised* DD MM YYYY | *Accepted* DD MM YYYY

ABSTRAK

CV Veldei merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang industri pakaian, produk yang dihasilkan antara lain berupa baju, celana, jaket. Dalam operasinya saat ini perusahaan menggunakan metode yang bersifat intuitif berdasarkan beberapa kriteria seperti kualitas, harga, jarak, reputasi supplier, dan stok yang relevan untuk memilih mana supplier yang paling baik. Perusahaan juga masih berganti-ganti supplier pada saat membeli kebutuhan bahan baku dengan risiko perbedaan atau kesesuaian harga, kualitas maupun ketersediaan. Metode Fuzzy TOPSIS yang diusulkan dalam karya tulis ini merupakan salah satu metode sistem pengambilan keputusan multikriteria dengan memilih sebuah konsep, di mana alternatif yang dipilih merupakan alternatif terbaik yang memiliki nilai preferensi paling tinggi. Melalui perhitungan yang diperoleh dari data kuesioner dan wawancara, diperoleh urutan supplier terbaik yang menjadi berdasarkan perhitungan metode Fuzzy TOPSIS. Setelah menggunakan metode ini, setidaknya perusahaan punya acuan yang bersifat objektif berdasarkan data, tidak harus menilai secara intuitif ataupun subjektif lagi.

Kata Kunci: Supplier, Kriteria, Alternatif, Fuzzy, TOPSIS

ABSTRACT

CV Veldei is a company engaged in the clothing industry. The resulting products such as clothes, pants, jackets. Currently the company is difficult to choose which supplier is the best. Usually companies choose suppliers based on their intuitive judgment alone and supported by criteria that the company thinks are still relevant. The company is also still changing their supplier when buying raw material needs. The Fuzzy TOPSIS method is a multi-criteria decision-making system method by choosing a concept, where the alternative chosen is the best alternative that has the highest preference value. With calculations obtained from questionnaire and interview data, the best supplier sequences were obtained based on the calculation of the Fuzzy TOPSIS method. After using this method, at least the company has an objective reference based on the data, it doesn't have to be judged intuitively or subjectively anymore.

Keywords: Supplier, Criteria, Alternative, Fuzzy, TOPSIS

1. PENDAHULUAN

Perusahaan konveksi saat ini berlomba-lomba untuk meningkatkan pendapatan mereka dengan cara memperbaiki kualitas produk yang dihasilkan dengan harga yang terjangkau. Bahan baku produk menjadi faktor penentu utama untuk menunjang tujuan tersebut. Pemilihan bahan baku yang baik dapat memberikan pengaruh besar terhadap kualitas produk nantinya. Harga bahan baku juga menjadi faktor penting untuk menghasilkan produk yang terjangkau pula. Oleh karena itu hal ini menjadi faktor-faktor yang harus dipertimbangkan perusahaan. Proses pengadaan bahan baku menjadi faktor penting dalam manufaktur dikarenakan perusahaan sendiri belum bisa menyediakan bahan baku mereka sendiri. Untuk itu, perusahaan perlu mencari *supplier* atau pemasok bahan baku mereka. Tidak hanya itu, proses pemilihan *supplier* juga tidak kalah penting agar perusahaan mempunyai cara untuk memilih mana *supplier* yang sesuai dengan kebutuhan mereka.

CV. Veldei merupakan perusahaan konveksi yang memproduksi pakaian seperti baju, jaket, *sweater*, dan lain-lain. Bahan baku yang dibutuhkan untuk proses produksi CV. Veldei seperti kain, benang, dan lain-lain. Selama ini dalam memilih *supplier* perusahaan hanya mengandalkan intuisi mereka, karena mereka tidak mempunyai *supplier* mana yang bisa dijadikan prioritas berdasarkan kebutuhan mereka. Permasalahan ini menyebabkan berbagai masalah untuk perusahaan seperti biaya produksi yang terlalu cepat berubah, karena perusahaan tidak mempunyai *supplier* utama yang akan memasok bahan baku mereka, lalu ketika harga bahan baku naik secara masif, perusahaan tidak tahu *supplier* mana yang akan dipilih. Permasalahan lain seperti ketidaksesuaian kualitas, stok bahan baku yang dibutuhkan habis di *supplier* pertama, tetapi perusahaan tidak mempunyai opsi *supplier* kedua, sehingga memakan waktu lagi untuk mencari *supplier* dalam keadaan mendesak.

Metode *Fuzzy* TOPSIS dapat menjawab permasalahan perusahaan, dikarenakan metode ini mempunyai cara pengerjaan yang simpel, efektif, serta tepat guna untuk skala perusahaan CV. Veldei saat ini. TOPSIS sendiri merupakan metode agregasi kompensasi yang membandingkan satu set alternatif dengan mengidentifikasi bobot untuk setiap kriteria dan menghitung jarak geometris antar masing-masing alternatif dan alternatif ideal (Arini, 2015). Penggunaan logika *Fuzzy* sebagai metode untuk mengatasi hal-hal yang tidak pasti pada masalah yang mempunyai banyak jawaban (Arini, 2015). Setelah menggunakan logika *fuzzy* ini, hasil yang diperoleh nantinya akan membantu mendefinisikan keadaan yang bersifat pasti, dan dapat menggambarkan kesimpulan yang pasti dari informasi yang ambigu, dan tidak tepat.

2. METODOLOGI

2.1. *Supply Chain Management*

Menurut (Simchi-Levi, 2000) dalam (Indrajit & Djokopranoto, 2002), mendefinisikan *supply chain management* sebagai rantai pasok yang digunakan untuk mengintegrasikan *supplier*, produsen, dan distributor pada jumlah yang tepat, dengan waktu yang tepat, serta dapat memberikan pelayanan yang memuaskan. Menurut (Anderson, Britt, & Favre, 2007) ada 7 prinsip dalam SCM yang diperuntukkan kepada manajer perusahaan dalam merumuskan keputusan strategis, yaitu:

1. Segmentasi pelanggan berdasarkan kebutuhannya
2. Sesuaikan jaringan logistic untuk melayani kebutuhan pelanggan yang berbeda.
3. Dengarkan sinyal pasar dan jadikan sinyal tersebut sebagai dasar dalam perencanaan kebutuhan sehingga bisa menghasilkan ramalan yang konsisten dan alokasi sumber daya yang optimal.

4. Diferensiasi produk pada titik yang lebih dekat dengan konsumen dan percepat konversinya di sepanjang rantai *supply chain*.
5. Kelola sumber-sumber *supply* secara strategis untuk mengurangi ongkos kepemilikan dari material maupun jasa.
6. Kembangkan strategi teknologi untuk keseluruhan rantai *supply chain* yang mendukung pengambilan keputusan berhirarki serta berikan gambaran yang jelas dari aliran produk, jasa, maupun informasi.
7. Adopsi pengukuran kinerja untuk sebuah *supply chain* secara keseluruhan dengan maksud untuk meningkatkan pelayanan kepada konsumen akhir.

2.2. Pemilihan *Supplier*

Pemilihan *supplier* merupakan kegiatan strategis, apabila *supplier* tersebut akan memasok bahan baku yang akan digunakan dalam jangka panjang, kriteria yang digunakan juga harus mencerminkan strategi *supply chain* maupun karakteristik dari bahan baku yang akan dipasok menurut (Er & Pujawan, 2017). Berikut merupakan kriteria yang menjadi pendukung dalam pemilihan *supplier* menurut William J Stevenson (2002) dalam (Widiyanesti & Setyorini, 2012), yaitu:

1. Harga Penawaran
2. Mutu Pemasok
3. Keandalan dalam ketepatan
4. Kemampuan koordinasi informasi
5. Ketersediaan Produk

2.3. Kriteria Pemilihan *Supplier*

Dalam pemilihan *supplier* yang digunakan harus mencerminkan strategi *supply chain* maupun karakteristik dari item yang akan dipasok menurut (Er & Pujawan, 2017). Tidak sedikit kesalahan perusahaan ketika memilih *supplier* menyebabkan perusahaan tidak memperoleh keuntungan yang maksimal. Berikut merupakan faktor dalam pemilihan *supplier* menurut Gary W Dickson (1996) dalam (Er & Pujawan, 2017) dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 1. Kriteria Pemilihan *Supplier* Menurut (Dickson, 1996)

No	Kriteria	No	Kriteria
1	<i>Quality</i>	12	<i>Management and Organization</i>
2	<i>Delivery</i>	13	<i>Operating Controls</i>
3	<i>Performance History</i>	14	<i>Attitudes</i>
No	Kriteria	No	Kriteria
4	<i>Warranties and Claim Policies</i>	15	<i>Impression</i>
5	<i>Price</i>	16	<i>Packaging Ability</i>
6	<i>Technical Capability</i>	17	<i>Labor Relations Records</i>
7	<i>Financial Position</i>	18	<i>Geographical Location</i>
8	<i>Procedural Compliance</i>	19	<i>Amount of past business</i>
9	<i>Communication System</i>	20	<i>Training Aids</i>
10	<i>Reputation and Position in Industry</i>	21	<i>Reciprocal Arrangements</i>
11	<i>Desire for Business</i>	22	<i>Repair Service</i>

Dibawah ini juga terdapat kriteria lain berdasarkan literatur menurut (Ekawati, Trenggonowati, & Aditya, 2018) dan kriteria serta subkriteria menurut (Iriani & Herawan, 2012) dapat dilihat pada Tabel 2.2 dan 2.3.

Tabel 2. Kriteria dan Subkriteria Terpilih Menurut (Ekawati, Trenggonowati, & Aditya, 2018)

Kriteria	Sub Kriteria
Kualitas Bahan Baku	Kesesuaian yang sesuai spesifikasi
	% bahan baku <i>reject</i> saat masuk
	Mutu komposisi kandungan bahan baku

Tabel 2 (Lanjutan). Kriteria dan Subkriteria Terpilih Menurut (Ekawati, Trenggonowati, & Aditya, 2018)

Kualitas Bahan Baku	Ketepatan kuantitas bahan baku yang diantar
Pengiriman	Bahan baku diterima dalam keadaan baik
	Kecepatan pengiriman
	Ketepatan pengiriman
	Ketepatan kuantitas bahan baku yang diantar
Riwayat Performa <i>Supplier</i>	Kecepatan <i>supplier</i> merespon segala kritik
	Ketersediaan bahan baku ketika ada permintaan
	Konsistensi kualitas bahan baku
	Kelengkapan persyaratan dokumen
Jaminan dan Kebijakan	Pihak <i>supplier</i> bersedia mengganti kerugian akibat bahan baku yang rusak
	Jaminan K3L dalam segala aktivitas Operasional Pengiriman Barang
	Jaminan keamanan barang (asuransi)
Harga	Harga yang murah
	Fluktuasi harga yang tidak mudah berubah
	Fluktuasi harga yang tidak mudah berubah
Fleksibilitas	Fleksibilitas dalam penawaran harga
	Fleksibilitas dalam perubahan jumlah pesanan
	Fleksibilitas dalam berbagi informasi
	Fleksibilitas dalam pengawasan segala aktivitas operasional
Reputasi dan Kepercayaan	Memiliki reputasi yang baik
	Melakukan kerja sama jangka panjang
	Kecepatan menanggapi permintaan
Attitude Supplier	Merespon dengan baik segala masukan dan keluhan
	Keprofesionalan supplier dalam melakukan kerjasama
	Mengikuti segala SOP dengan baik
Management and Organization	ISO 9000, 14000 dan penghargaan lain
	Penilaian suara customer lain terhadap supplier
	Penilaian kemampuan dalam menyelesaikan segala masalah
	Bersifat kompetitif

Tabel 3. Kriteria dan Subkriteria Menurut (Iriani & Herawan, 2012)

NO .	KRITERIA	SUB KRITERIA
1	Harga	Cara Pembayaran
		Potongan Harga/Diskon
		Tingkat Kenaikan Harga
2	Pengiriman	Pengiriman Bahan Baku Tepat Waktu
		Realibilitas Barang
3	Kualitas	Kualitas Bahan Baku yang Dipasok
		Kualitas <i>Packing</i>
4	Lokasi	Jarak Antar Lokasi
		Kondisi Infrastruktur
5	<i>Customer Care</i>	Kemudahan Dalam Menghubungi
		Respon Pada Konsumen
		Informasi Produk

Tabel-tabel diatas merupakan tabel kriteria dan subkriteria nya menurut beberapa literatur, tabel ini digunakan sebagai referensi untuk perusahaan dalam menentukan keputusan berdasarkan kriteria yang telah disebutkan di atas.

2.4. **Multiple Attribute Decision Making (MADM)**

MADM merupakan suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik berdasarkan kriteria tertentu menurut (Sismoro & Hartatik, 2013). Berikut terdapat beberapa metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah menurut Kusuma Dewi (2013) dalam (Christioko, Indriyawati, & Hidayati, 2017), yaitu:

1. Simple Additive Weighting Method (SAW)
2. Weighted Product (WP)
3. ELECTRE
4. Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)
5. Analytic Hierarchy Process (AHP)

2.5. **Fuzzy**

Fuzzy dapat diartikan sebagai kabur atau samar samar secara bahasa, dan dikenal dengan derajat keanggotaan yang memiliki nilai antara 0 hingga 1 menurut (Hidayat, 2018). Logika *Fuzzy* dapat digunakan sebagai cara untuk memetakan permasalahan dari *input* menuju *output* yang diharapkan. Logika *fuzzy* dapat mengakomodasi cara untuk menarik kesimpulan yang jelas dari informasi yang tidak pasti, seperti mungkin benar, agak tinggi, dan lain-lain. Menurut (Simanjuntak, 2012), logika *fuzzy* mempunyai beberapa komponen antara lain:

1. Variabel Linguistik
2. Nilai Linguistik
3. Nilai Kuantitatif dan Derajat Keanggotaan
4. Fungsi Keanggotaan

2.5.1 **Komponen-Komponen Pembentuk Sistem Fuzzy**

Komponen pembentuk sistem *fuzzy* terdiri dari 3 komponen menurut (Mahmood & Taha, 2013), yaitu:

1. Fuzzifikasi
2. Inferensi
3. Defuzzifikasi

2.6. **TOPSIS**

TOPSIS diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang (1981) yang digunakan sebagai metode pemecahan masalah dengan cara membandingkan alternatif terbaik dan terburuk dari alternatif masalah. TOPSIS sendiri merupakan metode agregasi kompensasi yang membandingkan satu set alternatif dengan mengidentifikasi bobot setiap kriteria dan menghitung jarak geometris setiap alternatif ideal, dan nantinya di dapat nilai terbaik dari setiap kriteria menurut (Arini, 2015). Asumsi dasar dari TOPSIS adalah ketika solusi ideal positif tidak tercapai, maka akan mencari solusi lain yang paling dekat dengan solusi ideal positif. Menurut (Sari, Pujotomo, & Maryani, 2015) terdapat beberapa langkah dalam metode TOPSIS yaitu:

1. Menentukan Matriks Berpasangan

Tahap ini yaitu menentukan matriks keputusan ternormalisasi yang didapat dari hasil wawancara atau observasi kepada responden, kemudian hasil tersebut direkapitulasi untuk mendapatkan nilai yang digunakan untuk menentukan normalisasi matriks.

2. Menghitung Matriks Normalisasi Keputusan

Tahap ini setiap elemen matriks disatukan sehingga elemen tersebut memiliki skala nilai yang seragam. Berikut persamaan yang digunakan untuk matriks normalisasi keputusan:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2.1)$$

Keterangan:

$i = 1, 2, 3, \dots, m$; dan $j = 1, 2, 3, \dots, n$

r_{ij} = elemen matriks keputusan ternormalisasi

x_{ij} = elemen matriks keputusan

3. Menghitung Matriks Ternormalisasi Terbobot

Pada tahap ini, matriks normalisasi dikalikan dengan bobot masing-masing kriteria yang didapat dari kuesioner dengan tujuan agar setiap elemen menjadi seragam dan mempunyai bobot. Berikut merupakan rumus yang digunakan untuk menghitung matriks ternormalisasi terbobot

$$v_{ij} = w_j \times r_{ij} \quad (2.2)$$

Keterangan:

v_{ij} = elemen matriks ternormalisasi berbobot

w_j = bobot dari kriteria (didapat dari kuesioner)

4. Menghitung Solusi Ideal Positif dan Negatif

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui nilai dari solusi ideal positif dan negatif masing-masing kriteria. Berikut merupakan rumus yang digunakan untuk mencari solusi ideal positif dan negatif:

$$\begin{aligned} A^+ &= \{x_{11}^+, x_{12}^+, x_{13}^+, \dots, x_{1n}^+\} \\ A^- &= \{x_{11}^-, x_{12}^-, x_{13}^-, \dots, x_{1n}^-\} \end{aligned} \quad (2.3)$$

(2.4)

Keterangan:

$x_{ij}^+(j=1, 2, 3, \dots, n)$ = elemen matriks solusi ideal positif

$x_{ij}^-(j=1, 2, 3, \dots, n)$ = elemen matriks solusi ideal negatif

5. Menghitung Jarak Setiap Alternatif

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui jarak geometris kedekatan relatif masing-masing alternatif dan dapat dijadikan acuan untuk merangking alternatif yang digunakan. Berikut merupakan rumus untuk menghitung jarak setiap alternatif:

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (x_{ij} - x_j^+)^2}, \quad i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (2.5)$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (x_{ij} - x_j^-)^2}, \quad i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (2.6)$$

Keterangan:

d_i^+ = jarak alternatif ke-i dari solusi ideal positif

d_i^- = jarak alternatif ke-i dari solusi ideal negatif

6. Menghitung Nilai Preferensi Setiap Alternatif

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui nilai preferensi yang akan dijadikan acuan untuk merangking alternatif. Berikut merupakan rumus untuk menghitung preferensi:

$$V = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-}, \quad i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (2.7)$$

Keterangan:

V = Nilai preferensi untuk setiap alternatif

7. Menentukan Rangking

Tahap ini merupakan tahap di mana masing-masing alternatif diurutkan berdasarkan nilai preferensi yang paling tinggi ke yang paling rendah. Nilai preferensi yang paling tinggi adalah alternatif terbaik.

2.7 Fuzzy TOPSIS

Logika *fuzzy* pada dasarnya mampu untuk mendefinisikan nilai diantara keadaan yang pasti seperti tinggi atau rendah, benar atau salah, dan lain-lain menurut (Arini, 2015). Penggunaan logika ini pada metode TOPSIS bertujuan untuk mengakomodasi kenyamanan pihak pengambil keputusan dalam memberikan nilai mengenai atribut subjektif (kriteria) dengan menggunakan variabel bahasa.

Berikut merupakan beberapa tahapan *Fuzzy TOPSIS* menurut (Yue, et al, 2009) dalam (Hidayat, 2018), yaitu:

1. Membangun normalisasi *fuzzy decision matrix*.
2. Menghitung nilai bobot matriks ternormalisasi.
3. Membuat matriks solusi ideal positif dan ideal negatif.
4. Menentukan jarak nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.
5. Menentukan nilai preferensi setiap alternatif.

2.8 Sistem Pendukung Keputusan

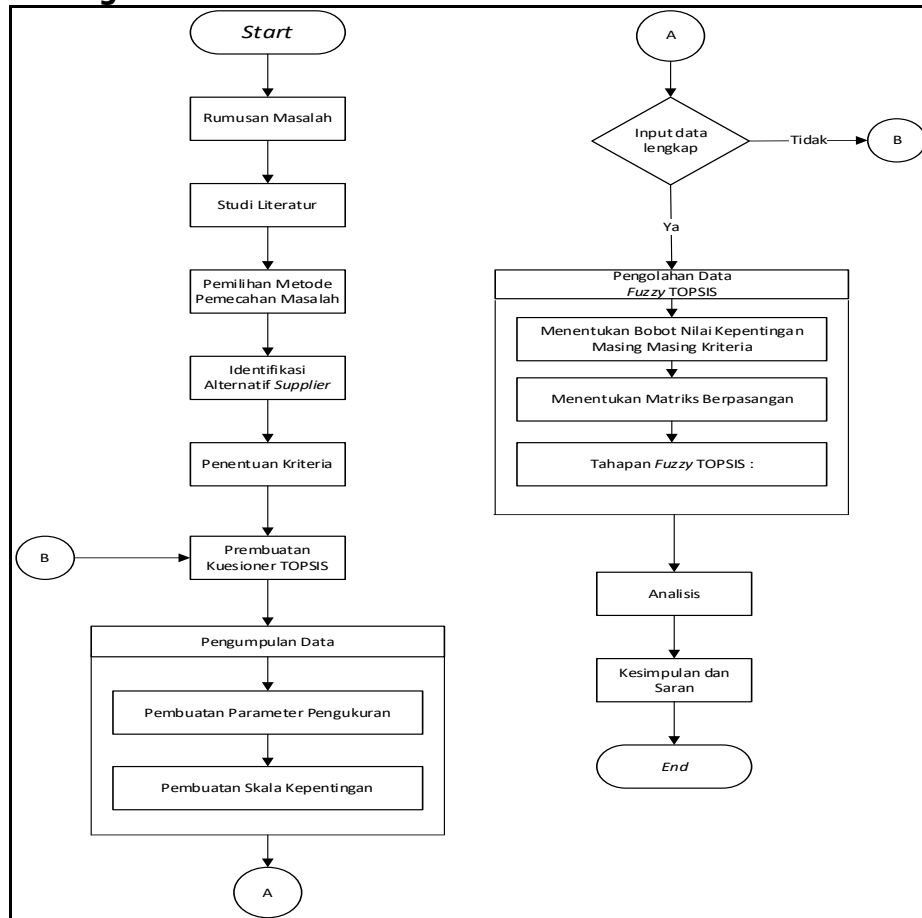
Sistem Pendukung Keputusan (SPK) digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semi terstruktur maupun tidak terstruktur, di mana tak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan harusnya dibuat menurut Turban (2001) dalam (Rikki, Marbun, & Siregar, 2016). Sprague dan Watson (1993) dalam (Arbian, 2017) mendefinisikan Sistem Pendukung Keputusan sebagai sistem yang memiliki lima karakteristik utama yaitu:

1. Sistem yang berbasis komputer.
2. Dipergunakan untuk membantu para pengambil keputusan .
3. Untuk memecahkan masalah rumit yang mustahil dilakukan dengan kalkulasi manual.
4. Melalui cara simulasi yang interaktif.

5. Di mana data dan model analisis sebagai komponen utama.

3. ISI

3.1. Metodologi Penelitian



Gambar 1. Metodologi Penelitian

3.2. Pengumpulan Data

1. Data Parameter Kriteria

Tabel 4. Data Parameter Kriteria Berdasarkan Kuesioner

Kriteria Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
A1	7	5	9	8	9	3	9	3	5	8	7	9
A2	9	4	9	7	9	3	7	6	6	9	8	9
A3	8	4	6	9	7	4	7	5	5	6	8	7
A4	9	5	7	8	5	4	6	8	8	8	8	6

Data dipilih berdasarkan pengalaman hubungan perusahaan dengan *supplier* yang dipilih sebelumnya. Penilaian masing-masing kriteria ditentukan berdasarkan nilai yang diperoleh dari literatur.

2. Data Bobot Kepentingan

Tabel 5. Data Hasil Bobot Kriteria

Sub Kriteria	Skala Kepentingan	Skor
--------------	-------------------	------

Harga yang murah	Sangat Penting	1
Tingkat Kenaikan Harga	Penting	0.75
Pengiriman Bahan Baku Tepat Waktu	Sangat Penting	1
Kecepatan waktu pengiriman	Penting	0.75
Kualitas sesuai dengan spesifikasi	Sangat Penting	1
Persentase bahan baku yang <i>reject</i> saat masuk	Sangat Penting	1

Tabel 5 (Lanjutan). Data Hasil Bobot Kriteria

Sub Kriteria	Skala Kepentingan	Skor
Jarak Antar Lokasi	Penting	0.75
Fleksibilitas dalam penawaran harga	Cukup Penting	0.5
Fleksibilitas dalam perubahan jumlah pesanan	Cukup Penting	0.5
Ketersediaan bahan baku ketika ada permintaan	Penting	0.75
Melakukan kerja sama jangka panjang	Penting	0.75
Kecepatan menanggapi permintaan	Cukup Penting	0.5

Sebelumnya pemilik perusahaan sudah menentukan kriteria mana yang dipilih. Kriteria terpilih tersebut lalu diurutkan dan diberikan bobot kepentingannya untuk menjadi acuan perusahaan dalam memilih alternatif *supplier*.

3.3. Pengolahan Data

1. Menentukan Matriks Berpasangan

Tabel 6. Matriks Berpasangan

Kode	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
A1	7	5	9	8	9	3	9	3	5	8	7	9
A2	9	4	9	7	9	3	7	6	6	9	8	9
A3	8	4	6	9	7	4	7	5	5	6	8	7
A4	9	5	7	8	5	4	6	8	8	8	8	6

Nilai ini didapat dari penentuan parameter kriteria yang diperoleh dari kuesioner dengan pemilik perusahaan, sehingga membentuk matriks berpasangan.

2. Menentukan Matriks *Fuzzifikasi*

Tabel 7. Matriks *Fuzzifikasi*

Kode	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
A1	0.8	0.6	1	0.8	1	0.4	1	0.4	0.6	0.8	0.8	1
A2	1	0.4	1	0.8	1	0.4	0.8	0.6	0.6	1	0.8	1
A3	0.8	0.4	0.6	1	0.8	0.4	0.8	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8
A4	1	0.6	0.8	0.8	0.6	0.4	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6

Tahap ini merupakan tahap yang mengubah nilai matriks berpasangan tadi ke dalam bilangan *fuzzy*. Tujuannya untuk menggabungkan penilaian kriteria dan alternatif menjadi bentuk *fuzzy*.

3. Menentukan Matriks *Defuzzifikasi*

Tabel 8. Matriks *Defuzzifikasi*

Kode	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
A1	0.64	0.36	1	0.64	1	0.16	1	0.16	0.36	0.64	0.64	1
A2	1	0.16	1	0.64	1	0.16	0.64	0.36	0.36	1	0.64	1
A3	0.64	0.16	0.36	1	0.64	0.16	0.64	0.36	0.36	0.36	0.64	0.64
A4	1	0.36	0.64	0.64	0.36	0.16	0.36	0.64	0.64	0.64	0.64	0.36
$\sum$	3.28	1.04	3	2.92	3	0.64	2.64	1.52	1.72	2.64	2.56	3

Tahap ini merupakan tahap yang mengubah nilai *fuzzy* menjadi bilangan tegas, agar dapat dilakukan perhitungan di tahap selanjutnya.

Berikut merupakan rumus perhitungan dari matriks defuzzifikasi:

$$\begin{aligned}\sum \square_{\square\square}^2 &= \square_{\square 1}^2 + \square_{\square 2}^2 + \square_{\square 3}^2 + \square_{\square 4}^2 \\ &= 0,8^2 + 1^2 + 0,8^2 + 1^2 \\ &= 3,28\end{aligned}$$

4. Menentukan Matriks Normalisasi

Tabel 9. Matriks Normalisasi

Kode	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
A1	0.44	0.59	0.58	0.47	0.58	0.50	0.62	0.32	0.46	0.49	0.50	0.58
A2	0.55	0.39	0.58	0.47	0.58	0.50	0.49	0.49	0.46	0.62	0.50	0.58
A3	0.44	0.39	0.35	0.59	0.46	0.50	0.49	0.49	0.46	0.37	0.50	0.46
A4	0.55	0.59	0.46	0.47	0.35	0.50	0.37	0.65	0.61	0.49	0.50	0.35

Tahap ini bertujuan untuk menormalisasikan semua elemen matriks sehingga elemen-elemen tersebut memiliki nilai yang seragam.

Berikut merupakan rumus perhitungan dari matriks normalisasi

$$\begin{aligned}r_{ij} \text{ (A1 terhadap C1)} &= \frac{0,8}{\sqrt{(0,8^2)+(1^2)+(0,8^2)+(1^2)}} \\ &= 0,44\end{aligned}$$

5. Menentukan Matriks Ternormalisasi Terbobot

Tabel 10. Matriks Ternormalisasi Terbobot

Kode	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
A1	0.44	0.44	0.58	0.35	0.58	0.50	0.46	0.16	0.23	0.37	0.38	0.29
A2	0.55	0.29	0.58	0.35	0.58	0.50	0.37	0.24	0.23	0.46	0.38	0.29
A3	0.44	0.29	0.35	0.44	0.46	0.50	0.37	0.24	0.23	0.28	0.38	0.23
A4	0.55	0.44	0.46	0.35	0.35	0.50	0.28	0.32	0.30	0.37	0.38	0.17
Wij	1	0.75	1	0.75	1	1	0.75	0.5	0.5	0.75	0.75	0.5

Tahap ini bertujuan untuk menambahkan bobot dari kriteria yang telah diperoleh dari wawancara, agar nilai normalisasi yang diperoleh memiliki bobotnya masing-masing sesuai kriterianya.

Berikut merupakan contoh perhitungan matriks ternormalisasi terbobot:

$$\begin{aligned}Y_{ij} \text{ (A1 terhadap C1)} &= 1 \times 0,44 \\ &= 0,44\end{aligned}$$

6. Menentukan Solusi Ideal Positif dan Negatif

Tabel 11. Solusi Ideal Positif dan Negatif

Kode	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
A+	0.55	0.44	0.58	0.44	0.58	0.50	0.46	0.32	0.30	0.46	0.38	0.29
A-	0.44	0.29	0.35	0.35	0.35	0.50	0.28	0.16	0.23	0.28	0.38	0.17

Pada tahap ini dilakukan pencarian nilai maksimum dari masing-masing alternatif untuk solusi ideal positif, dan nilai minimum untuk solusi ideal negatif.

Berikut merupakan contoh perhitungan dari solusi ideal positif dan solusi ideal negatif:

$$\begin{aligned}
 A+ \text{ terhadap } C1 &= \text{MAX}\{0,44; 0,55; 0,44; 0,55\} \\
 &= 0,55 \\
 A- \text{ terhadap } C2 &= \text{MIN}\{0,44; 0,55; 0,44; 0,55\} \\
 &= 0,44
 \end{aligned}$$

7. Menentukan Jarak Untuk Setiap Alternatif

Tabel 12. Hasil Perhitungan Jarak Setiap Alternatif

Kode	D+	D-
A1	0.246	0.429
A2	0.224	0.426
A3	0.399	0.199
A4	0.361	0.296

Tahap ini bertujuan untuk mencari jarak kedekatan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dari masing-masing kriteria, semakin kecil jaraknya maka semakin dekat dengan solusi ideal.

Berikut merupakan contoh perhitungan dari jarak setiap alternatif:

$$\begin{aligned}
 D_i^+ \text{ (terhadap A1)} &= \sqrt{(0,55 - 0,44)^2 + (0,44 - 0,44)^2 + \dots + (0,29 - 0,29)^2} \\
 &= 0,246 \\
 D_i^- \text{ (terhadap A1)} &= \sqrt{(0,44 - 0,44)^2 + (0,44 - 0,29)^2 + \dots + (0,29 - 0,17)^2} \\
 &= 0,429
 \end{aligned}$$

8. Menentukan Preferensi

Tabel 13. Perhitungan Preferensi

Kode	Nilai Preferensi
A1	0,636
A2	0,655
A3	0,333
A4	0,451

Tahap ini merupakan tahap pencarian preferensi masing-masing alternatif yang nantinya akan dijadikan acuan untuk merangking alternatif yang ada. Nilai preferensi dipengaruhi oleh nilai jarak antar alternatif, semakin besar nilai preferensinya, maka alternatif tersebut dekat dengan solusi ideal positif dan jauh dari solusi ideal negatif.

Berikut merupakan contoh perhitungan untuk mencari nilai preferensi:

$$\begin{aligned}
 V \text{ (terhadap A1)} &= \frac{0,429}{0,246 + 0,429} \\
 &= 0,636
 \end{aligned}$$

9. Menentukan Rangking

Tabel 10. Hasil Perangkingan

Alternatif	Preferensi	Rangking
------------	------------	----------

A2	0,655	1
A1	0,636	2
A4	0,451	3
A3	0,333	4

Hasil perankingan yang diperoleh diurutkan berdasarkan nilai preferensi yang paling tinggi. Alternatif yang mempunyai nilai preferensi tertinggi merupakan alternatif terbaik.

4. ANALISIS & KESIMPULAN

Dengan hasil perhitungan dari metode *Fuzzy TOPSIS* diperoleh urutan alternatif berdasarkan data parameter kriteria dan bobot masing-masing kriteria menurut perusahaan. Hasil yang diperoleh menggunakan metode berbeda dengan menurut perusahaan pada awalnya, dikarenakan awalnya perusahaan hanya mempertimbangkan sedikit kriteria dan tidak tahu kriteria mana yang harus diprioritaskan terlebih dahulu. Dengan adanya urutan *supplier* ini, perusahaan mempunyai *supplier* utama yang akan mereka pakai sebagai pemasok bahan baku mereka. Untuk opsi lain pada urutan tersebut digunakan ketika *supplier* pertama tidak dapat memenuhi kebutuhan perusahaan. Perusahaan diharapkan tidak bertemu lagi dengan permasalahan yang telah disebutkan sebelumnya, karena urutan *supplier* ini sudah mampu mengakomodasi penilaian perusahaan yang bersifat subjektif menurut perspektif pengambil keputusan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, D. L., Britt, F. F., & Favre, D. J. (2007). The 7 Principles of Supply Chain Management. *Supply Chain Management Review*, 11(3), 41-46.
- Arini, D. (2015). Analisis Pemilihan Vendor dengan Menggunakan Pendekatan Metode Fuzzy TOPSIS di PT. Tripatra Engineers and Constructions. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri* (2015), Vol. 3 No. 1, 53-58.
- Christioko, B. V., Indriyawati, H., & Hidayati, N. (2017). FUZZY MULTI-ATTRIBUTE DECISION MAKING (FUZZY MADM) DENGAN METODE SAW UNTUK PEMILIHAN MAHASISWA BERPRESTASI. *JURNAL TRANSFORMATIKA*, 82-85.
- Ekawati, R., Trenggonowati, D. L., & Aditya, V. D. (2018). PENILAIAN PERFORMA SUPPLIER MENGGUNAKAN PENDEKATAN ANALYTIC NETWORK PROCESS (ANP). *Journal Industrial Service*, 152-158.
- Er, M., & Pujawan, I. (2017). *SUPPLY CHAIN MANAGEMENT*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Hidayat, S. (2018). Optimasi Pembobotan Decision Matrix Pada Fuzzy Topsis Menggunakan Metode Smarter Journal. *Repository Institusi Universitas Sumatera Utara*, 1-5.
- Indrajit, R., & Djokopranoto, R. (2002). Supply Chain Strategi Mengelola Manajemen Rantai Pasokan bagi Perusahaan Modern di Indonesia. *Konsep Manajemen Supply Chain*, 9-18.
- Iriani, Y., & Herawan, T. (2012). Pemilihan Supplier Bahan Baku Benang dengan Menggunakan Metode Analytic Network Process (ANP) (Studi Kasus Home Industry Nedy). *Simposium Nasional RAPI XI FT UMS - 2012*, 85-90.
- Mahmood, A. K., & Taha, H. H. (2013). Design Fuzzy Logic Controller for Liquid. *International Journal of Emerging Science and Engineering (IJESE)*, 1(11), 23-26.
- Rofiah, S. (2016). Seleksi Penerimaan Calon Manajer Menggunakan Fuzzy-TOPSIS. *INFORMATION MANAGEMENT FOR EDUCATORS AND PROFESSIONALS: Journal of Information Management*, 1(1), 86-95.
- Sari, D. P., Pujotomo, D., & Maryani, R. (2015). PENENTUAN ALOKASI PESANAN BAHAN BAKU DENGAN INTEGRASI METODE FUZZY-TOPSIS DAN MULTI CHOICE GOAL

- PROGRAMING DI PT. DJARUM KUDUS. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro, dan Ilmu Komputer*, 6(2), 263-276.
- Simanjuntak, N. P. (2012). Aplikasi Fuzzy Logic Controller pada Pengontrolan Lampu. *Makalah IF4058 Topik Khusus Informatika I – Sem II, Sekolah Teknik Elektro dan Informatika Institut Teknologi Bandung*, 1-8.
- Sismoro, H., & Hartatik, H. (2013). Multi Attribute Decision Making - Penggunaan Metode SAW dan WPM dalam Pemilihan Proposal UMKM. *Data Manajemen dan Teknologi Informasi (DASI)*, 14(1), 29-34.
- Widiyanesti , S., & Setyorini, R. (2012). PENENTUAN KRITERIA TERPENTING DALAM PEMILIHAN SUPPLIER DI FAMILY BUSINESS DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP). *Image: Jurnal Riset Manajemen*, 1(1), 45-58.